

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2001-500189
(P2001-500189A)

(43) 公表日 平成13年1月9日 (2001.1.9)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
C 2 5 B 9/00		C 2 5 B 9/00	A
H 0 1 M 8/24		H 0 1 M 8/24	S

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平10-509057
 (86) (22) 出願日 平成9年7月29日 (1997.7.29)
 (85) 翻訳文提出日 平成11年2月1日 (1999.2.1)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 97/13224
 (87) 国際公開番号 WO 98/04762
 (87) 国際公開日 平成10年2月5日 (1998.2.5)
 (31) 優先権主張番号 688, 894
 (32) 優先日 平成8年7月31日 (1996.7.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, L U, MC, NL, PT, SE), JP

(71) 出願人 ユナイテッド テクノロジーズ コーポレイション
 アメリカ合衆国, コネチカット 06096-1010, ウィンザー ロックス, ワン ハミルトン ロード, エムエス 1-2-エイビー24, パテント デパートメント ハミルトン スタンダード ディヴィジョン
 (72) 発明者 ディーン, ダヴリユー クラーク,
 アメリカ合衆国, コネチカット 06070, シムズベリー, ノースゲイト 48
 (74) 代理人 弁理士 志賀 富士弥 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 中心ポスト型電気化学的セルスタック

(57) 【要約】

中心ポスト型電気化学的セルスタックが開示されており、酸素といった製造ガスを水と言った供給流体から発生させている。本発明は、航空機や宇宙船に搭載されて酸素を発生させるため用いることができ、ベースプレート (14) と該ベースプレートに取り付けられる壁 (16) とを備えるフレームとを備え、壁とベースプレートはセルチャンバ (18) を形成して、少なくとも1つの電気化学的セルを収容しており、さらに、頂部プレート (24) と該頂部ポストに取り付けられるとともに、この頂部ポストから突出した中心ポスト (26) を備える T-キャップを有して、頂部プレートは、フレームの壁に取り付けられてセルチャンバを密閉しており、中心ポストは、チャンバ内の電気化学的セルの中心開口に挿通されていて、フレームのベースプレートに調節自在に固定されるようにされている。この結果、T-キャップ及びフレームは協働して電気化学セルの運転によって発生する圧力を保持することができる。中心ポスト電気化学セルの特定の実施例では、T-キャップの中心ポストは、中心開口排気電気化学的セルと協働して高圧マニ

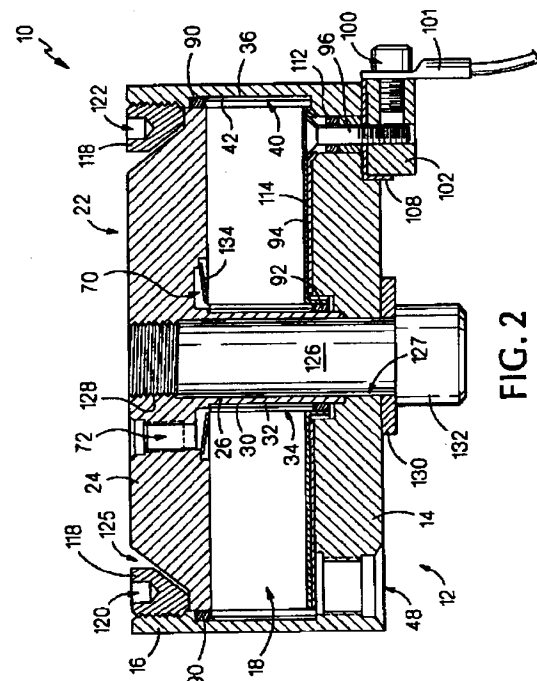


FIG. 2

【特許請求の範囲】

1. 供給流体からガスを発生させるための中心ポスト型電気化学セルスタックであって、

a. 電気化学的セルを収容するセルチャンバを形成するためのベースプレートと該ベースプレートに取り付けられた壁とを備えたフレームと、

b. 頂部プレートと該頂部プレートに取り付けられるとともに該頂部プレートから延びる中心ポストとを備えるT-キャップを有し、前記頂部プレートは、前記フレームの壁に調節自在に取り付け可能な寸法とされていて、前記セルチャンバを密閉しており、前記中心ポストは、前記電気化学的セルの中心開口に挿通される寸法とされているとともに、前記ベースプレートに調節自在に取り付け可能とされていて、前記T-キャップ及び前記フレームは、協動して前記電気化学的セルの運転によって発生する圧力を保持することを特徴とする中心ポスト型電気化学的セルスタック。

2. 前記中心ポストの外側面は、前記電気化学的セルの隣接する中心開口と協動して前記セルチャンバの運転によって発生する流体を前記セルチャンバの外部へと排気する高圧マニホールドを形成していることを特徴とする請求項1の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

3. 前記壁の内側面は、前記電気化学的セルの隣接する周辺端部と協動して前記供給流体を前記セルへと導入・排出させるように移

動させる低圧マニホールドを形成することを特徴とする請求項2に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

4. 前記電気化学的セルは、複数の低圧インレット及び複数の低圧アウトレットを前記低圧マニホールドに隣接して形成する低圧チャンネルの設けられたスペースを有する中心開口排気セルを備えており、前記供給流体は、前記低圧マニホールドに連通した供給流体インレットへと流され、前記低圧マニホールドを通過し、隣接する低圧インレットチャンネルを通過し、前記低圧アウトレットチャンネルを通過して前記セル外へと流されて、前記低圧マニホールドを通り、供給流体アウトレットを通じて前記セルスタックから排出されることを特徴とする請求項3に記

載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

5. 前記中心開口排気セルはさらに、前記高压マニホールドに隣接する複数の高压アウトレットチャンネルを形成する高压チャンネルの形成されたスペーサを備えており、前記発生ガスは、前記高压アウトレットチャンネルと、前記高压マニホールドと、前記高压マニホールドと連通した発生ガスアウトレットを通じて前記スタック外へと流されることを特徴とする請求項4に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

6. 前記中心開口排気セルは、さらに、中心オーリングシールと中心保持リングとを備え、前記中心オーリングと前記中心保持リングは協動して前記セルの前記高压マニホールドに隣接した中心端部を

取り囲んで前記セルの低压側の中心部境界を形成し、前記高压マニホールドの高压ガスは、前記セルの前記低压側へと流入せず、かつ、外側オーリングシールと外側保持リングは、協動して前記低压マニホールドに隣接したセルの周辺部を取り囲んで前記セルの前記高压側の外側境界を形成し、前記セルの前記高压側の前記高压ガスが前記低压マニホールドへと流入しないようにされていることを特徴とする請求項5に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

7. 前記中心ポストの外側面に隣接し前記高压マニホールドを形成する高压密閉スペーサと、前記壁の前記内側面に隣接し前記低压マニホールドを形成する低压密閉スペーサとを備えたことを特徴とする中心ポスト型電気化学的セルスタック。

8. 前記高压チャンネルの形成されたスペーサと、前記セルの前記中心開口に隣接した前記高压チャンネルの形成されたスペーサの下側に配設された前記中心保持リングとは、前記ベースプレートと、前記セルと、前記高压マニホールドとを取り囲む前記頂部プレートとの間に垂直方向の機械的な通路を形成しており、前記低压チャンネルの形成されたスペーサの対向する各面と前記セルの前記周辺端部に隣接する前記低压チャンネルの形成されたスペーサの上側に配設された前記外側保持リングは、前記ベースプレートと、前記セルと、前記低压マニホールドとを取り囲む前記頂部プレートとの間に垂直方向の幾何学的通路を形成していることを特徴とする請求項7に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

9. 供給流体からガスを製造する電気分解のための中心ポスト型電気化学的セルスタックであって、

a. 電気化学的セルを収容するセルチャンバを形成するためのベースプレートと該ベースプレートに取り付けられた壁とを備えたフレームと、

b. 前記セルから前記セルの中心開口を通して製造されたガスを排気するため前記セルチャンバ内に配設された中心開口排気セル手段と、

c. 頂部プレートと該頂部プレートに取り付けられるとともに該頂部プレートから延びる中心ポストとを備えるT-キャップを有し、前記頂部プレートは、前記フレームの壁に調節自在に取り付け可能な寸法とされていて、前記セルチャンバを密閉しており、前記中心ポストは、前記電気化学的セルの中心開口に挿通される寸法とされているとともに、前記ベースプレートに調節自在に取り付け可能とされていて、前記T-キャップ及び前記フレームは、協動して前記電気化学的セルの運転によって発生する圧力を保持することを特徴とする中心ポスト型電気化学的セルスタック。

10. 前記中心開口排気セル手段はさらに、前記供給流体を製造ガスに電解するための電解質成分手段を有していることを特徴とする請求項9に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

11. 前記中心開口排気セル手段はまた、前記セルの高圧側と低圧側の間をシールするための保持リングシール手段を備えていることを特徴とする請求項10に記載の中心ポスト型電気化学的セルス

タック。

12. 前記スタックと前記中心開口排気セル手段はまた、前記セル手段を通して電流を通過させるための電氣的導電手段と、前記電流の供給源から前記フレームへと前記セル手段を通る前に直接流れないようにするための絶縁手段と、を備えることを特徴とする請求項11に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

13. 前記中心ポストの外側面は、前記中心開口排気セル手段の隣接する中心開口と協動して前記セルチャンバから前記製造された流体を排気するための高圧

マニホールドを形成し、前記壁の内側面は、前記セルの隣接する周辺端部と協動して前記供給流体を移動させるとともに、前記セル外へと移動させるための低圧マニホールドを形成することを特徴とする中心ポスト型電気化学的セルスタック。

14. 前記セルチャンバの外部へと製造された前記流体を排気させるため前記中心ポストの外側面に隣接した高圧密閉スペーサと、前記供給流体を供給・排出させるために移動させる低圧マニホールドを形成し前記壁の内側面に隣接した低圧密閉スペーサとを備えることを特徴とする請求項9に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

15. 前記T-キャップに前記フレームを調節自在に取り付けるためのフレームプレート取り付け手段を有することを特徴とする請求項9に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

16. 供給流体からガスを発生させるための中心ポスト型電気化学セルスタックであって、

a. 電気化学的セルを収容するためのセルチャンバを形成するためのベースプレートと該ベースプレートに取り付けられた壁とを備えたフレームと、

b. 頂部プレートと該頂部プレートに取り付けられるとともに該頂部プレートから延びる中心ポストとを備えるT-キャップを有し、前記頂部プレートは、前記フレームの壁に調節自在に取り付け可能な寸法とされていて、前記セルチャンバを密閉しており、前記中心ポストは、前記電気化学的セルの中心開口に挿通される寸法とされているとともに、前記ベースプレートに調節自在に取り付け可能とされていて、前記T-キャップ及び前記フレームは、協動して前記電気化学的セルの運転によって発生する圧力を保持しており、

c. 前記セル手段を通して電流を通過させるための電氣的導電手段と、前記電流の供給源から前記フレームへと前記セル手段を通る前に直接流れないようにするための絶縁手段と、を備えることを特徴とする請求項11に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

17. 前記電気化学的セルは、さらに、中心O-リングシールと中心保持リングとを備え、前記中心O-リングと前記中心保持リングとは、協動して前記セル

の前記高圧マニホルドに隣接した中心端部を取り囲んで前記セルの低圧側との中心部境界を形成し、前記高圧マニホルドの高圧ガスが、前記セルの前記低圧側へと流入しないようにさせており、かつ、外側Ｏ－リングシールと外側保持リング

とは、協動して前記セルの周辺端部を取り囲んで前記セルの前記高圧側の外側境界を形成し、前記セルの前記高圧側の前記高圧ガスが前記低圧マニホルドへと流入しないようにしていることを特徴とする請求項１６に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

１８． 前記中心ポストの外側面に隣接し前記セルチャンバから発生する流体を排気するための前記高圧マニホルドを形成する高圧密閉スペーサと、前記壁の前記内側面に隣接し前記セルの内外へと前記供給流体を移動させるための前記低圧マニホルドを形成する低圧密閉スペーサとを備えたことを特徴とする請求項１６に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

１９． 前記電気化学的セルは、複数の低圧インレット及び複数の低圧アウトレットを壁と前記セルの間に形成される前記低圧マニホルドに隣接して形成する低圧チャンネルの設けられたスペーサを有する中心開口排気セルを備えており、前記供給流体は、前記低圧マニホルドに連通した供給流体インレットへと流され、前記低圧マニホルドを通過し、隣接する低圧インレットチャンネルを通過し、前記低圧アウトレットチャンネルを通過して前記セル外へと流され前記低圧マニホルドを通り、供給流体アウトレットを通して前記セルスタックから排気され、供給流体アウトレットを通じて前記セルスタックから排出されており、前記電気化学的セルはさらに、前記高圧マニホルドに隣接し、前記中心ポストと前記セルの前記中心開口の間に形成された複数の高圧アウトレットチャンネルを形成する高圧チャンネルの形成されたスペーサを備えており、前記発生ガスは、

前記高圧アウトレットチャンネルと、前記高圧マニホルドと、前記高圧マニホルドと連通した発生ガスアウトレットを通じて前記スタック外へと流されることを特徴とする請求項１６に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

２０． 前記低圧チャンネルの設けられたスペーサは、前記供給流体が低圧イン

レットチャンネルからそれに隣接する低圧アウトレットチャンネルへと直接漏れて流れるのを防止するためのバリヤ手段とされていることを特徴とする請求項19に記載の中心ポスト型電気化学的セルスタック。

【発明の詳細な説明】**中心ポスト型電気化学的セルスタック****技術分野**

本発明は、物質を電気分解する電気化学的セルスタックに関し、より詳細には航空機及び宇宙船に用いるため、水から酸素を発生させる高圧電気化学的セルスタックに関する。

発明の背景

電気化学的セルスタックは、通常水といった供給源からガスを製造するために用いられ、また、燃料電池構成で用いられて、ガス状供給燃料から電気エネルギーを生じさせることができる。このような電気化学的セルスタックは、典型的にはディスク形状の複数の電気化学的セルが垂直に配列され、これらが運転中に発生する圧力に耐えるフレームによって取り囲まれている。

電気化学的セルスタックの通常における使用では、水から酸素と水素を製造することである。この酸素ガスは、例えば潜水艦や宇宙船内での呼吸のために用いることができ、水素は、エンジンの推進剤に用いることができる。電気化学的セルスタックによって発生したガスを効率よく貯蔵することにより、運転中における内部圧力が増大する。運転中における内部圧力の増加は、しかしながらスタック及び個々の電気化学的セルが損傷することなく実質的に圧力差に耐える構造的な特性を要求することになる。潜水艦等における電気化学的セルスタックの従来の動作環境では、内部圧力差は、セルスタック

クの互いに対向する側に設けられた金属製の端部プレート及びこれらの端部プレートの上にセルスタックを取り囲むようにして通された大きな複数のボルトとを備え大きく、重量のあるフレーム部品を備えている。これらのボルトは、スタックに対して予め圧力を加えるように調節されていて、ガスケット及びセルの間及びそれぞれのセル内部におけるシールを圧迫する様にされている。

電気化学的セルスタックを用いることは特に、現在市販されている航空機に搭載される酸素ガスを製造するために要求されている。例えば、高空における予期しない減圧といった非常の場合に、酸素マスクが自動的に降下してきて、乗客に

酸素を供給するようにされている。酸素は、典型的には航空機に搭載された金属製ボトルに貯蔵されており、これらのボトルは、航空機がサービスを行っている間には繰り返し充填されるようになっている。航空機に搭載される電気化学的セルスタックは、ボトルを充填するために地上におけるサービスに要する時間とコストと削減することができ、このような酸素を供給することができる上述のセルスタックを用いることは、条件的に好ましくない。このような動作環境における酸素の効率的な発生は、スタック内及びスタックの個々のセルの内部での約2,000ポンド／in²（以後p. s. iとする）の内部圧力差で運転する必要を生じさせる。このような運転能力を有する既知の電気化学的セルスタックは、大きく、かつ重量のあるフレーム部品を必要とするとともに、ガスリークの高いリスクに晒されることになる。

従って、本発明の一般的な目的は、従来の電気化学的セルスタックの寸法、重量、リークへのリスクを克服することを目的とする。

より具体的な目的は、約2000 p. s. iの内部圧力において運転でき、嵩高く重量のあるフレーム部品を用いることのない電気化学的セルスタックを提供することを目的とする。

さらに他の目的は、約2000 p. s. i.における内部運転圧力下でのシール特性が向上した電気化学的スタックを提供することを目的とする。

本発明の上述した効果及び他の効果については、添付の図面を持ってする後述の詳細な説明により、より明らかとすることができる。

発明の要約

本発明においては、水といった供給流体から酸素といったガスを発生させる中心ポスト型電気化学的セルスタックが開示されている。特定の実施例では、本発明は、ベースプレートと該ベースプレートに取り付けられた壁とを備えたフレームを有しており、壁とベースプレートは、セルチャンバを形成して少なくとも1つの電気化学的セルのためのハウジングとなっており、さらにトッププレートと該トッププレートに取り付けられ該トッププレートから突出した中心ポストを有するT-キャップを備えていて、このトッププレートは、フレームの壁に調節自

在に固定されて、セルチャンバを密閉させ、中心ポストは、チャンバ内の電気化学的セルの中心開口に挿通されるとともに、ベースプレートに調節自在に固定されるような寸法とされていて、T-キャップ及びフレームが協動して電気化学的セルの運転中に発生する圧力を収容するようにされている。

中心ポスト型電気化学的セルの好適な実施例においては、T-キャップの中心ポストの外側面は、電気化学的セルに設けられた中心開

口と協動して、セルからの発生ガスを排気するための高圧マニホールドを形成しており、フレームの壁の内側面は、セルの排気用中心開口と協動して、セルの内外への供給流体の移動を行わせるための低圧マニホールドを形成している。

中心開口が設けられたセルは、高圧マニホールドと連通した高圧チャンネルスペースと、低圧マニホールドと連通した低圧チャンネルスペースとを備えていて、供給流体が低圧チャンネルスペースを通して移動して、セルの電解質成分と接触して電解されて、発生した酸素といった気体がセルの外へと高圧チャンネルスペース及び高圧マニホールドを通して流され、中心O-リングシールと中心保持リングとは、高圧マニホールドを取り囲んでいて高圧ガスをマニホールド内において中心O-リングを通してセルの低圧側へと通過させず、ガスによる高圧下で中心O-リングシールの変形が中心保持リングにより防止されている。外側O-リングと外側保持リングとが低圧マニホールドに隣接してセルを包囲して、ガスによる高圧下での外側O-リングシールの変形を外側保持リングにより防止しており、セルの高圧側における高圧気体が低圧マニホールドへと外側O-リングシールを通過しないようにさせている。チャンネルの形成されたスペースの支持面と保持リングとは、協動して高圧運転条件下でのセル部品の変形を抑制させている。

中心ポスト型電気化学的セルスタックを使用するに際して、T-キャップトッププレート及びT-キャップの中心ポストとは、例えば螺子と言った機構によってフレームに調節自在に固定され、T-キャップのフレーム内における運転位置の軸方向への運動により、それぞれ中心開口排気セルそれぞれの中心O-リング及び外側O-

リングを押圧し、セルの高圧側における電極スプリングへと予め負荷を加えており、隣接するセルを互いに電氣的に接触させるように運動させている。中心ポストと、トッププレートと、ベースプレートと、壁とは、セルチャンバ内において効果的に圧力を封じ込めているとともに、中心Ｏーリングシールと外側Ｏーリングシールとは、セルの低圧側への高圧ガスの移動を防止しているとともに、中心保持リングと外側保持リングは、上記各Ｏーリングシールの変形を抑制させている。

図面の簡単な説明

図１は、本発明による中心ポスト型電気化学的セルスタックの上面図であり、スタックのフレームにかぶせられたＴカップのトッププレートを示した図である。

図２は、図１のライン２－２に沿った図１に示す中心ポスト型電気化学的セルスタックの断面図である。

図３は、図１の中心ポスト型電気化学的セルスタックのセル部品と低圧及び高圧マニホールドを示した一部断面図である。

図４は、図３のライン４－４に沿った図１に示す中心ポスト型電気化学的セルスタックの断面図である。

図５は、図１の中心ポスト型電気化学的セルスタックのチャンネルの設けられた高圧スペーサの斜視図である。

図６は、図１の中心ポスト型電気化学的セルスタックのチャンネルの設けられた低圧スペーサの斜視図である。

最適な実施態様の説明

図面を詳細に参照して、本発明の中心ポスト型電気化学的セルスタックは、参照符号１０によって概ね示されている。図１～３に示されるように、中心ポスト型電気化学セルスタック１０は、ベースプレート１４とこのベースプレート１４に取り付けられた壁１６とを備えたフレーム１２を有しており、壁１６及びベースプレート１４は、セルチャンバ１８を形成して少なくとも１つの電気化学的セル２０のハウジングとなっている（これは図３に最も良く示されている）。さら

に、トッププレート24とこのトッププレートに取り付けられ、このトッププレート24からベースプレート24に向かって延ばされた中心ポスト26とを備えたT-キャップ22を有しており、トッププレート24は、フレームの壁16に調節自在に固定されて、セルチャンバ18を密閉させており、中心ポスト26は、電気化学的セル20の中心通孔28に挿通される寸法とされているとともに（図4に最も良く示されている）、フレーム12のベースプレート14に調節自在に固定されてT-キャップ22及びフレーム12が協動してセルチャンバ18内の電気化学的セルの運転によって発生した圧力を収容するようにされている。図3に示されるように、中心ポスト26の外側面30は、セル20の中心開口に隣接した高圧密閉スペーサ32と協動して、セルチャンバ18から酸素といった発生ガスを排気するための高圧マニホールド34を形成している。フレーム12の壁16の内側面36は、セル20の周辺端部に隣接した低圧密閉スペーサ38と協動してセル20へと通される水と言った供給流体を移動させるための低圧マニホールド40を形成している。

中心ポスト型電気化学的セルスタック10の好適な実施例では、

セルの中心開口を通してセル手段から発生したガスを排気させるための中心排気セル手段が設けられており、これが図3及び図4に示された中心通孔排気セル20として示されている。このような実施例では、中心通孔排気セル20は、低圧インレットチャンネル44A、44B、44C等及び低圧アウトレットチャンネル46A、46B、46C等のセットが形成された低圧チャンネルスペーサ42を備えている（図4に示されている）。図4に示すように、低圧チャンネルの設けられたスペーサ42は、低圧マニホールド40に隣接して配置されていて、低圧インレットチャンネル44A、44B、44Cのセットは、ベースプレート14内に形成された供給流体インレット48上側に設けられており、低圧アウトレットチャンネル46A、46B、46Cのセットは、供給流体アウトレット50の上側に設けられている（図1及び図4の仮想線によって示されている）。このような配置により、供給流体は、供給流体インレット48を通して流され、さらに低圧マニホールド40を通して流され、低圧インレットチャンネル44A、44B

、44Cを通して流されて別のセル部品20と流されて行き（後述する）、その後低圧アウトレットチャンネル46A、46B、46Cを通り、低圧マニホールド40を通り、中心ポスト型電気化学的セルスタック10の外へと供給流体アウトレット50を通過して行く。低圧チャンネルの設けられたスペーサ42はまた、低圧インレットチャンネルから隣接する低圧アウトレットチャンネルへと供給流体が直接流れるのを防止ししており、供給流体が流される前にセル部品を横切って流れてしまうのを、第1のバリヤ52及び第2のバリヤ54となって防いでいる（第1のバリヤ52と第2のバリヤ54は、図4にのみ示されている）。

る）。これらは、インレットチャンネル及びアウトレットチャンネルを有しないスペーサ42の断面とされている。

供給流体が低圧インレットチャンネル44A、44B、44C、などを通過した後、供給流体は、セル20の電解質成分手段を含有する領域へと流されて行き、固体ポリマー電解質メンブレンを用いる電気化学的セルにおいて良く知られているように供給流体を発生ガスへと電気分解する。このような高圧電気分解セル部品は、レオニーダ（Leonida）等に付与され、本発明の同一の譲受人になる米国特許第5,466,354号に開示されている。上記特許は、本発明の一部として含ませることができる。この電気分解部品手段は、低圧インレットチャンネル44A、44B、44C及び低圧アウトレットチャンネル46A、46B、46Cに隣接し、膨張された金属プレートスクリーンパック56と、このスクリーンパック上に設けられた多孔質プレート58と、この多孔質プレート58に隣接した固体ポリマー電解質メンブレン60と、このメンブレン60に隣接する電極62と、電極62に隣接したバックアップスクリーン64と、バックアップスクリーン64上に設けられた予負荷用電極スプリング65と、を備えている。多孔質プレートのポア（図示せず）のポアサイズは、選択された運転圧力差においてポアを介してのメンブレン60の伸張を防止するように選択されている。膨張された金属スクリーンパック56は、供給流体を流すようにされているとともに、選択された運転圧力差によって発生する圧力負荷を支持するようにされている。当技術分野において良く知られているように、水と言った供給流体は、

電解質成分によって電気分解されて、発生した酸素といったガスが固体ポリマー電解質メンブレ

ン60を通して抽出され、水素ガスは、ガス中に供給流体とともに残される。供給流体は、セル20の低圧側に残され、この低圧側には、低圧インレット44A、44B、44Cチャンネルと低圧アウトレット46A、46B、46Cチャンネルと、スクリーンパック56と多孔質プレート58とが設けられている。

酸素がセル20の低圧側から導出された後、水素を含有する供給流体は、低圧側アウトレットチャンネル46A、46B、46Cを通り、供給流体アウトレット50を通じてセル20の外へと流される。

発生ガスは、電極62とセル20の多孔質プレート頂部面59を有する高圧側内のバックアップスクリーン64を通り、固体ポリマー電解質メンブレ60を通り、電極62を通り、バックアップスクリーン64を通り、予負荷電極スプリング65を通して流される。製造されたガスは、その後高圧チャンネルスペーサ68の高圧アウトレットチャンネル66A、66B、66C、66Dへと移動し、これが図4及び図6に最も良く示されている。高圧チャンネルの設けられたスペーサ68はまた、セル20の高圧側に設けられており、電極62と、バックアップスクリーン64と、高圧マニホールド34を含む高圧密閉スペーサ32の間に配設される。この発生ガスは、高圧アウトレットチャンネル66A、66B、66C、66Dを通して流されるとともに、中心ポスト26に隣接した高圧マニホールド34へと流されて、発生ガスアウトレット72と連通した吐出キャビティ70へと流れ、このようにして、発生したガスが中心ポスト型電気化学的セルスタック10の外へと向かうようにされている。

中心開口排気セル20はまた、保持リングシール手段を備えてお

り、セル20の高圧側と低圧側とをシールさせている。この保持リングシール手段は、中心オーリングシール74と、高圧側マニホールド34を協動して取り囲んでいる中心保持リング76と、外側オーリング手段と、低圧マニホールド40を協動して取り囲んでいる外側保持リング80とを備えている。この中心オーリン

グシール74は、標準的な柔軟な“Ｏーリング”タイプのものとすることができ、このＯーリングシール74は、中心ポスト26を取り囲むように配置されているとともに、それに隣接した高圧マニホールド34及び中心保持リング76と協動して、セルの低圧側の中心部境界を形成している。中心Ｏーリングシール74の頂部面82は、固体ポリマー電解質60の中心部を支持している。中心保持リング76は、高い引っ張り強度特性を有する金属又はセラミック材料剛性のある材料から形成されていて、凹面の中心シール面83を形成しているとともに、この中心シール面83は、中心Ｏーリングシール74の外側面と係合し、これとセルの低圧側の電解質成分との間において中心Ｏーリングシール74を取り囲むようにして配置されているとともに、スクリーンパック56と多孔質プレート58とに隣接している。中心Ｏーリング74は、高圧マニホールド内の高圧の発生ガスがセル20の低圧側に流入するのを防止しているとともに、中心保持リング76は、中心Ｏーリングシール74の機械的な支持体となっていて、セル20の高圧側マニホールド34と低圧側との間の圧力差が生じた場合に、シール74のどのような変形も防止するようにされている。この中心保持リング76は、リングショルダ84を規定していて、低圧チャンネルの形成されたスペーサ42に形成されたスペーサショルダ86と協動して、多孔質プレート58を固定した位置に

固定している。

外側Ｏーリングシール78はまた、標準的な柔軟性のある“Ｏーリング”とすることができ、外側保持リング80と協同してセル20の高圧側の外側境界を形成している。この外側保持リング80は、高い引っ張り強度を有する金属又はセラミック材料といった材料から形成されているとともに、固体ポリマー電解質膜60の外側部分に据えられていて、外側に凹となったシール面88を形成しているとともに、外側Ｏーリングシール78の外側面と係合し、さらに外側Ｏーリングシール78を取り囲んでいる低圧マニホールド40に隣接して配置されている。シール78は、このようにしてセル20の高圧側内部における発生ガスが低圧側マニホールド40へと流入するのを防止しているとともに、外側Ｏーリングシール80は、セルの高圧側と低圧側マニホールド40の間に圧力差が生じた場

合にシール78がいかなる変形もしないようにさせるための機械的なサポートになっている。図3に最も良く示されるように、保持用ステップ89は、低圧のチャンネルが形成されたスペーサ42の中心端部に隣接して形成されており、これはまた、外側オーリングシール78を効果的に機械的に保持して、外側保持リング80がセル20の電解質成分に向かって変形するのを防止させている。

セルチャンバ18内における中心開口排気セル20に対する付加的なシールは、T-キャップ22の頂部プレート24を取り囲むように位置決めされた頂部プレートシール90によって、これとフレームの壁16との間及び中心ポストシール92により行われている。中心ポストシール92は、中心ポスト26の外側面30を中心ポスト26と中心オーリングシール74の底部面に隣接した電極プレート

ト94の間で高圧マニホールド34の下側において取り囲んでいる。さらに、中心保持リング76と、スクリーンパック56と低圧中心保持リング76と、スクリーンパック56と、低圧チャンネルスペーサ42とを備え、底部面は、セル20の底部面を規定している。

中心ポスト型電気化学的セルスタック10及び中心開口排気セル20はまた、セル20を通して電流を通じるための電氣的導電手段を有しており（図2及び図3に最も良く示されている）、セル20の底部面に隣接した電極プレート94と、電極プレートの接触通孔98を通された第1の接点スクリュー96と、第2の接点スクリュー100とフレーム12に固定された接点ブロック102内の接点スクリュー96に接触する電氣的リード線101と、セル20の頂部面に隣接した予負荷電極スプリング65に接触する金属セパレータシート104とを有しており、その頂部面は、高圧チャンネルが形成されたスペーサ68の頂部面により形成されており、さらに予負荷電極スプリング65と、外側オーリングシール78と、外側保持リング80とを有している。金属セパレータシート104は、中心開口排気セル20と隣接する付加的なセル（図示せず）から分離されており、頂部プレート24に最も近い予負荷スプリングが頂部プレートに接触するまで、付加的なセルの繰り返しが連続してセルチャンバ18内部においてスタックとさ

れている。電流は、その後供給源から第2の接点及び第1の接点スクリュー100、96と、電極プレート94とセル20の電解質成分とを通して流れ、供給流体を電解し、金属セパレータプレート104を通してどの隣接するセルへとでも流れようにされ、最後に頂部プレート24とフレームへと流されその後、フレーム接点106を通じて電解化学的セルス

タック10から導出される。

図3に最も良く示されるように、電氣的導電性手段はまた、セル20を通過する前に直接ルートを通じてフレーム12へと流れないように絶縁するための絶縁手段を有しており、これは接触ブロック102の回りに配置されるブロック壁108と、スリーブ絶縁体110と、第1の接点スクリュー96の回りにあるスリーブシール112と、電極プレートとベースプレート14の間の絶縁シート114と、絶縁シートに隣接し、中心ポストシール92とベースプレート14の間にある第1及び第2のセンタポストシール116、117と、高圧絶縁スペーサ32と、低圧絶縁スペーサ38とから構成されている。

中心ポスト型電気化学セルスタック10はまた、そのT-キャップにセルスタックのフレームを調節自在に固定するための固定手段を有している。加圧できるように容器へとキャップを固定できればフレームプレート固定手段は、どのような種類の機構のものでも良い。このようなフレームプレート固定手段は、図1及び図2に示されており、第1と第2のトルクポイント120、122を備えたプレートリング118を挙げることができ、これらのトルクポイントは、プレートリング118を壁16の螺旋状の収容溝124に螺合するようにされており、プレートリングは、頂部プレート24をチャンバのセル頂部面においてリング溝125内に収容し、チャンバ内のセルの頂部面に隣接したセルチャンバ18内で頂部プレート24を固定している。センタボルト126は、ベースプレート通孔127及びセンタポスト26を通して延ばされており、標準的な螺子の設けられた連結部が螺子の設けられた頂部プレート通孔128に連結

されており、センタボルト126のボルト頭部132とベースプレート12の間

には、センタボルトスラストワッシャ130が備えられている。図3に示されるように、頂部プレートがフレームプレート固手段によって調節されると、ベルビル (b e l v i l l e) ワッシャ134は、吐出キャビティ70内に配置されて、中心ポスト26を取り囲み、セルへと圧縮予負荷により圧力をチャンバ18内において与え、その隣接した中心開口に対してセルの保持リングシール手段の厚さのいかなる相違をも補償するようにされている。

中心ポスト型電気化学的セル10の使用においては、1つ以上の中心開口排気セル20がセルチャンバ18へと搭載され、T-キャップが配置されて、中心ポスト26はセル20の中心開口28を通して、ベースプレート14へと固定される。このT-キャップは、セルチャンバ18へと運転位置にまで運動して、中心O-リングシール74と外側O-リングシール78が圧縮されて、それらのシール性能が当業界において知られているように向上される。ベルビルワッシャ134は、圧縮され、セルチャンバ18内の個々のセルは、電極プレート94と、セルの電解質成分と、それらのそれぞれの金属セパレータ104とを通して互いに電氣的に接触されている。これに加えて、運転条件においては、高圧チャンネルの形成されたスペーサ68の対向する支持面とセル20の中心開口28に隣接したスペーサ68の下側にある中心保持リング76は、第1の機械的なカラー手段を形成して、高圧マニホールドを34を取り囲んでおり、低圧チャンネルの形成されたスペーサ42の対向する支持面及びスペーサ42の上側にある外側保持リング80は、第2の機械的なカラー手段を形成し、低圧マニホールド40を取り囲んでいる。第1と第

2の機械的なカラー手段は、垂直な機械的通路をベースプレート14と中心開口排気セル20及び頂部プレート24の間に形成しており、固体ポリマー電解質メンブレン60は、カラーにおける半剛性成分のみとなっている。セルの運転圧力の下で、第1と第2の機械的なカラー手段は、中心又は外側O-リングシール74、78が圧縮されすぎるのを防止しており、第1と第2の機械的なカラー手段は、さらにセル20と内部の間において発生する圧力を受け止める手段とされていて、いかなる別のセル部品の変形をも防止している。

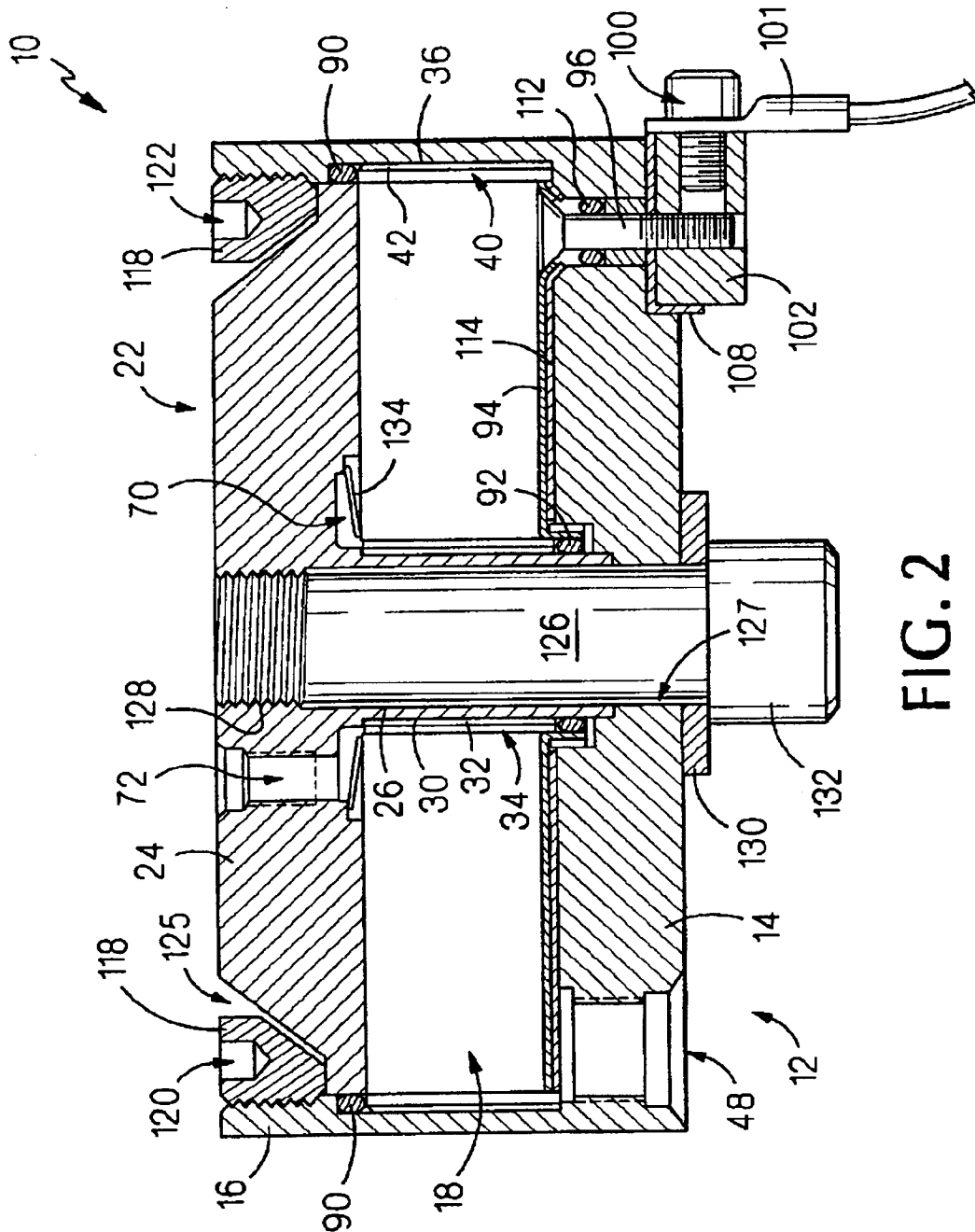
水といった供給流体は、供給流体インレット48を通じて移動され、供給流体アウトレット50の外へと水素を含有しつつ流れて行くと、水はセル内で行われている電解によって発生した熱を除去して、中心ポスト電気化学的セルスタック10から排出される。上述した中心ポスト電気化学的セルスタック部品を製造するための材料は、当業界で良く知られている標準的な材料であれば、特に限定されるものではない。

電解プロセスによってセル内において発生する圧力は、フレーム12及びT-キャップ22双方によって保持される。特に壁16及びベースプレート14の周辺端部と、端部プレート24は、セルの隣接した外側端部の圧力を保持しており、中心ポスト26及びベースプレート14の中心部分及び頂部プレート24は、セルの中心開口の隣接した部分における圧力を保持している。スタック10の運転圧力の保持は、フレーム12とT-キャップ22によって行われるため、フレームとT-キャップを形成する材料は、同様の運転圧力を保持するための従来の電気化学的セルスタックのフレーム部品よりもより薄くすることができるとともに軽量とできる。これに加

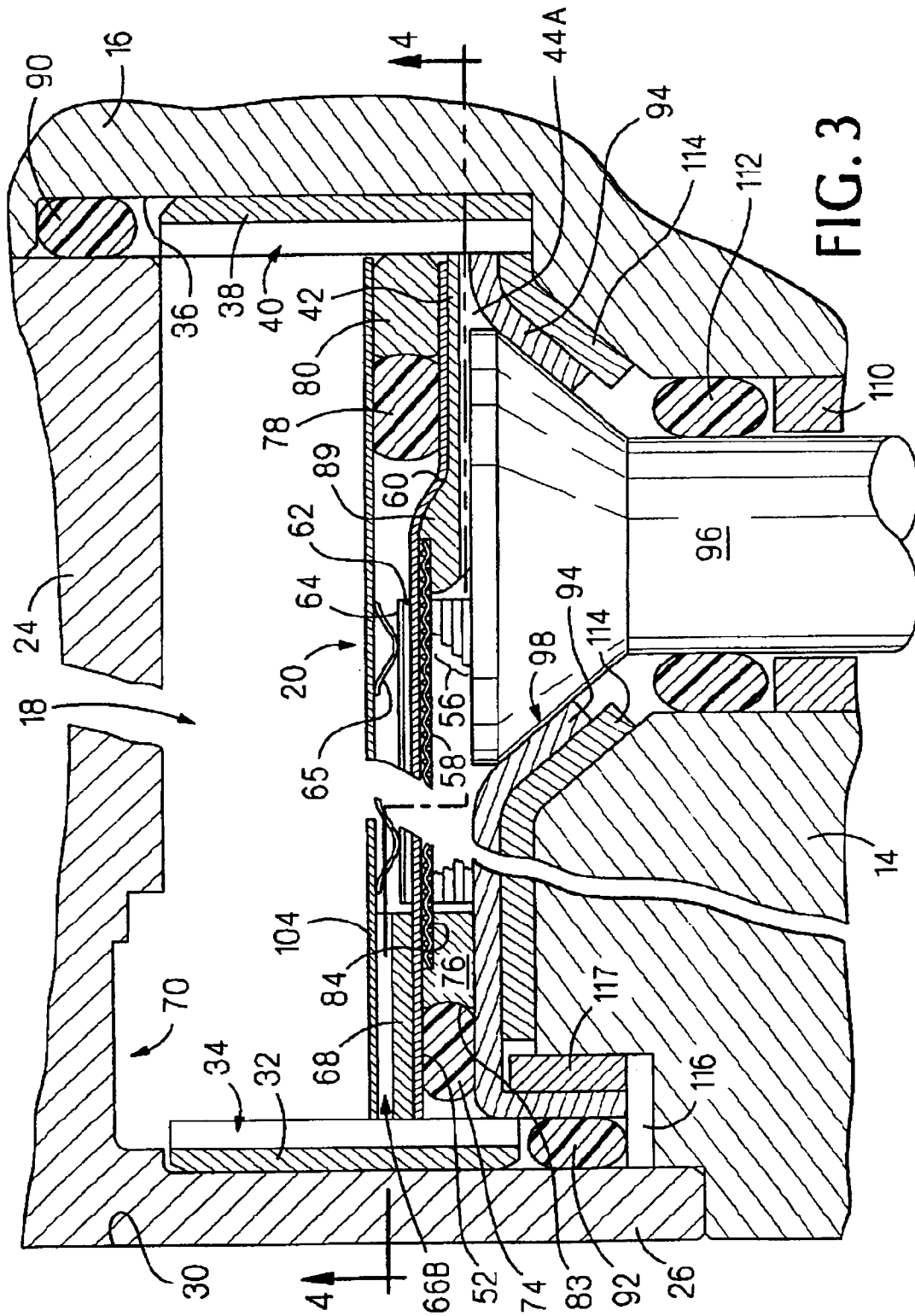
えて、保持リングシール手段は、高い運転圧力の下での実質的に向上されたシール性をスタック10に対して付与することができる。

本発明は、中心ポスト型電気化学的セルスタックを持って特定の構造について説明してきたが、当業者によれば、本発明は、特定の実施例に制限されないことは明白であろう。例えば、供給流体を少なくとも1つの分離された発生ガスへと電気分解することによって説明してきたが、本発明はまた、燃料電池の実施例に対しても適用可能である。従って、本発明の範囲は、上述した説明ではなく、添付する請求の範囲の記載によりなされるべきである。

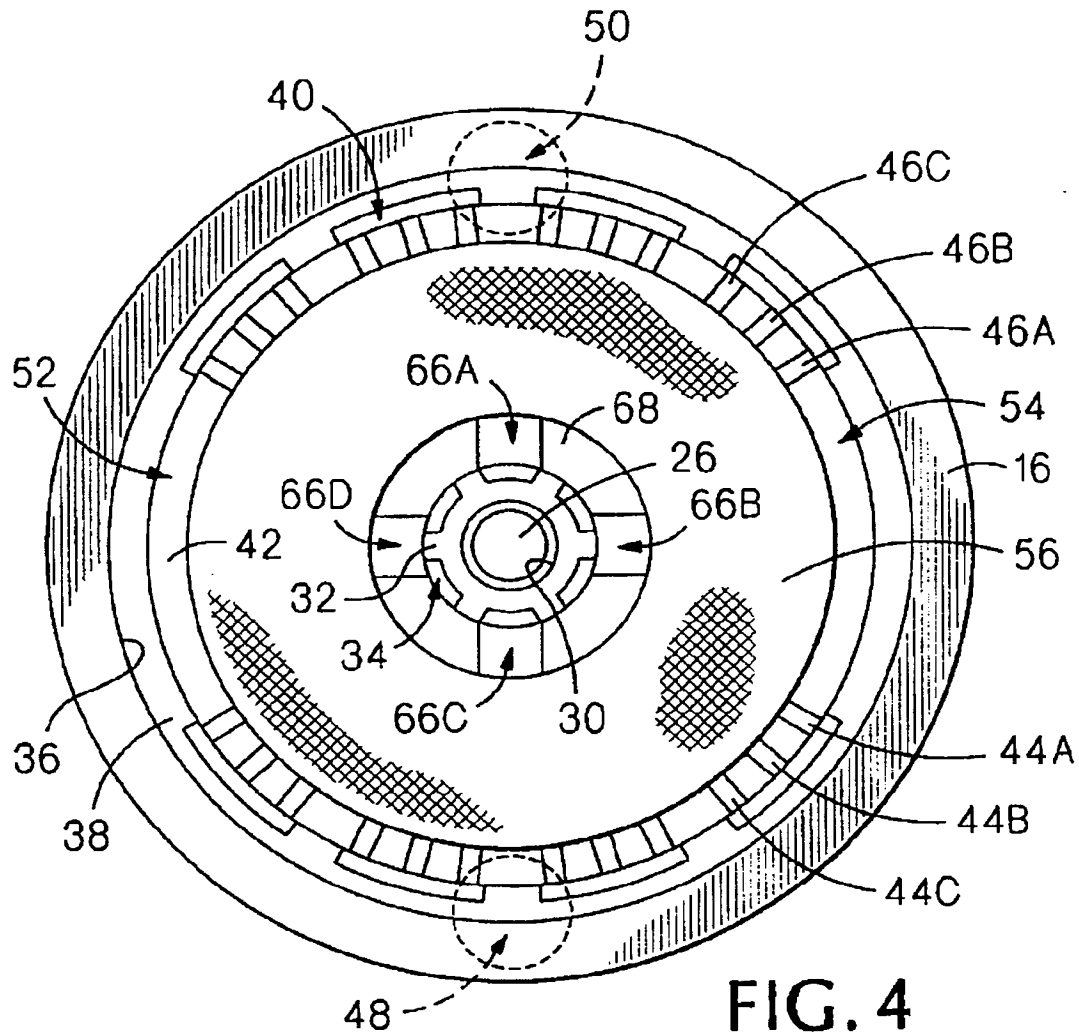
【図 2】



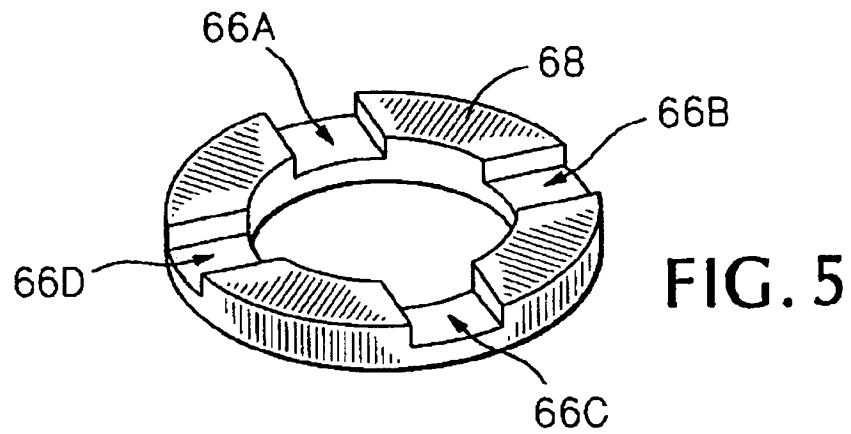
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

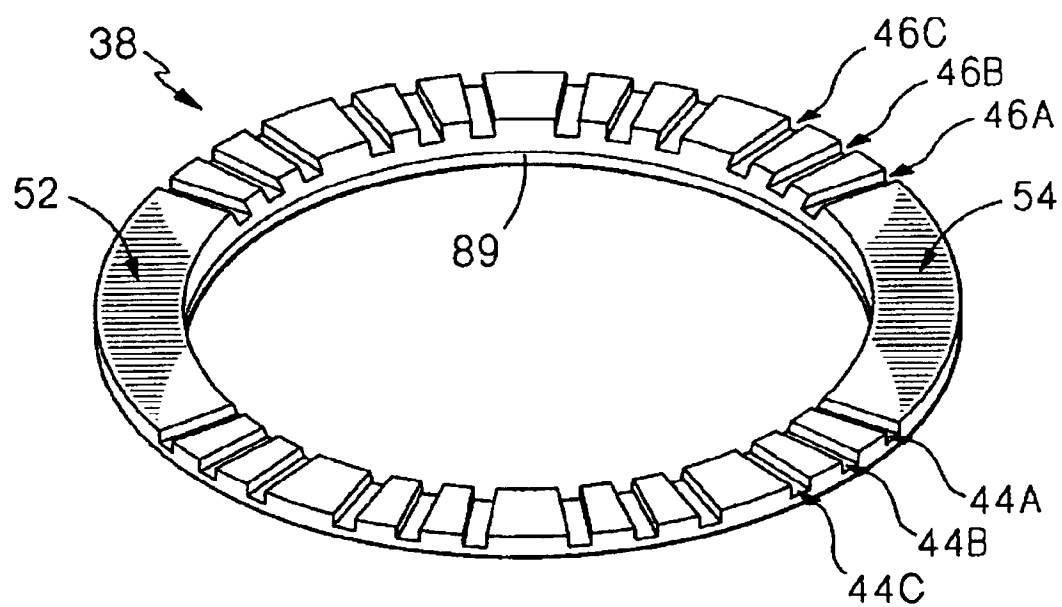


FIG. 6

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No PCT/US 97/13224		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 C25B9/00 H01M8/24		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 6 C25B H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.	
A	DE 42 27 732 A (FISCHER LABOR-UND VERFAHRENTÉCHNIK GMBH) 24 February 1994 see column 2, line 12 - line 21 see column 5, line 37 - line 66 see figures 1,2 ---	1
A	US 5 401 371 A (YUJIRO OSHIMA) 28 March 1995 see column 6, line 36 - column 8, line 31 see figures 1,2 ---	1
A	EP 0 273 819 A (SOCIÉTÉ DES RECHERCHES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES) 6 July 1988 see column 2, line 7 - line 49 see figures 1,2 -----	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 16 October 1997	Date of mailing of the international search report 05.11.97	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Palantien 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 851 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3018	Authorized officer Groseiller, P	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 97/13224

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4227732 A	24-02-94	NONE	
US 5401371 A	28-03-95	JP 6033283 A	08-02-94
EP 273819 A	06-07-88	FR 2608175 A	17-06-88

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(72)発明者 フェイ、デイヴィド エル.
アメリカ合衆国、コネチカット 06027,
イースト ハートランド、ピーオウ ボッ
クス 408 オールド スキナー ロード
57

【要約の続き】

ホルド(34)を形成し、セルの外部へと製造されたガスを排気させているとともに、フレームの壁の内側壁(36)は、中心開口排気セルと協動して低圧マニホルド(40)を形成し、セルの内外へと供給流体を移動させている。